

⑫ 公開特許公報(A) 平3-242832

⑤Int.Cl.⁵

G 11 B 7/09

識別記号

G

庁内整理番号

2106-5D

⑬公開 平成3年(1991)10月29日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 11 頁)

⑭発明の名称 光ヘッドの傾き検出装置

⑮特 願 平2-39042

⑯出 願 平2(1990)2月20日

⑰発 明 者 佐 藤 専 二 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

⑱出 願 人 日本ビクター株式会社 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地

⑲代 理 人 弁理士 梶原 康稔

明 細 書

1. 発明の名称

光ヘッドの傾き検出装置

2. 特許請求の範囲

光ディスクに光ビームを照射して情報の記録又は再生を行なう光ヘッドの光ディスクに対する傾き検出を行なう光ヘッドの傾き検出装置において、

前記光ヘッドに強制的な傾きを与えたときに生ずる光ヘッドの出力信号のジッタ成分を検出するジッタ検出手段と、前記光ヘッドに与えた強制的な傾きの周期と前記ジッタ検出手段によって検出された信号ジッタ成分とから前記光ヘッドの傾きを検出する傾き検出手段とを備えたことを特徴とする光ヘッドの傾き検出装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、CDなどの光ディスクに対して情報の記録、再生を行なうための光ヘッドないし光ピックアップにかかるものであり、特に、光ヘッ

ドの光ディスクに対する傾きの検出を行なう傾き検出装置の改良に関するものである。

〔従来の技術〕

CDなどの光ディスクでは、一般に光ヘッドの対物レンズの中心光軸が光ディスクに対して略垂直になっており、光ビームが光ディスクに対して略垂直に入射するようになっている。ところが、光ディスクに撓みが生じたような場合には、かかる関係が垂直でなくなり、情報記録ないし再生に重大な支障が生ずることとなる。

ところで、12cm径以上のLDプレーヤなどのディスク径の大きなCDプレーヤにおいては、例えば第9図に示すように、光ヘッドに傾角センサを設けてディスク撓みに対する傾き調整が行なわれている。同図において、光ヘッド110には、傾角センサ112が設けられている。この傾角センサ112は、光ヘッド110とともに傾くようになっている。

この従来例によれば、光ディスク114の半径方向の傾き(矢印F1、F2方向)が傾角センサ

112によって検出され、この検出結果に基づいて光ヘッド110の傾角が調整される。これによって、光ヘッド110のビームは光ディスク114に対して垂直に入射するようになる。

次に、第10図には、特開昭62-99924号公報に開示された傾き検出装置が示されている。同図において、光ディスクの半径方向に2分割された受光素子116、118の各出力側は、ハイパスフィルタ120、122の各入力側に接続されている。これらのフィルタ120、122の各出力側は、いずれも加算器124の入力側に接続されており、加算器124の出力側は、エンベロープ検出手段126を介して比較手段128の入力側に接続されている。この比較手段128には、加振信号発生手段130の出力側が接続されている。比較手段128の出力側は、チルト制御手段132の入力側に接続されており、加振信号発生手段130の出力側は、傾動手段134の入力側に接続されている。

この従来例は、光ディスクに対する情報の記

3

装置製造初期時に傾角センサ自体も光ヘッドと同様に最良傾角調整する必要があり、調整コストが高くなるという不都合がある。また、光ヘッドと別に傾角センサを設けるため、光ヘッドが全体として大型化するという不都合がある。

(2) 次に、特開昭62-99924号公報に開示された傾き検出装置では、上述したようにRF信号エンベロープが用いられている。しかし、このRF信号エンベロープは、後述するように光ディスクの傾きに対する変化が小さく、良好な検出感度を博ることができない。このため、精度も低く、結果的に満足し得る十分な傾角検出を行なうことができない。

本発明は、かかる点に鑑みてなされたもので、傾角センサを用いることなく、良好な精度で傾き検出を行なうことができる光ヘッドの傾き検出装置を提供することを、その目的とするものである。

〔課題を解決するための手段〕

本発明は、光ディスクに光ビームを照射して情

報の記録、再生、トラッキングを1本のビームで行なう1ビーム方式のもので、光ヘッドは、加振信号発生手段130の出力に基づき傾動手段134によって強制的に傾きが与えられる。そして、このときの受光素子116、118の出力に基づいて、エンベロープ検出手段126でRF信号エンベロープが検出される。

このRF信号エンベロープは、光ディスクと光ヘッドとの相対的角度の変化に応じてピーク値が変化し、また、傾き方向はピーク値の変化方向に対応している。かかるRF信号エンベロープピーク値変化は、比較手段128において加振信号と比較されて検出され、検出結果がチルト制御手段132に入力される。そして、このチルト制御手段132によって、光ヘッドの傾きの制御が行なわれる。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながら、以上のような従来技術には、次のような不都合がある。

(1) まず、傾角センサを用いるものにおいては、

4

報の記録又は再生を行なう光ヘッドの光ディスクに対する傾き検出を行なう光ヘッドの傾き検出装置において、前記光ヘッドに強制的な傾きを与えたときに生ずる光ヘッドの出力信号のジッタ成分を検出するジッタ検出手段と、前記光ヘッドに与えた強制的な傾きの周期と前記ジッタ検出手段によって検出された信号ジッタ成分とから前記光ヘッドの傾きを検出する傾き検出手段とを備えたことを特徴とするものである。

〔作用〕

本発明によれば、光ヘッドには、所定の強制的な傾きが与えられる。この強制的な傾きによって、光ヘッドの検出信号にジッタが生じる。光ヘッドの本来の傾きは、かかるジッタ成分から強制的な傾きの周期を利用して検出される。

〔実施例〕

以下、本発明にかかる光ヘッドの傾き検出装置の一実施例について、添付図面を参照しながら説明する。第1図には、本実施例の主要部分の構成が示されている。

6

同図において、光ディスク20に対する情報の記録または再生を行なう光ヘッドないし光ピックアップ22は、傾き駆動機構24によってX、Yの各方向に傾き駆動が行なわれるようになっていゝる。この傾きの駆動方向は、第2図に示す矢印F3～F6の方向である。光ディスク20の半径方向に相当する矢印F3、F5の方向がX方向（ラジアル傾き）であり、接線方向に相当する矢印F4、F6の方向がY方向（タンジェンシャル傾き）である。

光ヘッド22の情報検出のRF信号出力側は、収差発生分検出回路28の入力側に接続されている。そして、この収差発生分検出回路28の出力側は、X成分演算回路30、Y成分演算回路32の入力側に各々接続されている。

次に、X成分演算回路30、Y成分演算回路32の各出力側は、X、Yの各信号ホールド回路34、36及び切り換えスイッチ38、40を各々介して、傾き制御アンプ42、44の入力側に各々接続されている。これらの傾き制御アンプ

7

次に、制御回路46は、ウォブリングの開始時において、傾き制御アンプ42、44の入力側に駆動信号発生回路48、50の出力側に接続されるとともに、信号ホールド回路34、36がリセットされるように制御を行なう。また、ウォブリング終了時には、傾き制御アンプ42、44の入力側が信号ホールド回路34、36の入力側に接続されるとともに、信号ホールド回路34、36で入力傾き信号がホールドセットされるように制御を行なう。

次に、X、Yの駆動信号発生回路48、50は、ウォブリング時において光ヘッド22を第2図に示す各方向に交互に傾動するための駆動信号を発生出力するものである。光ヘッド22の傾動の方法としては、X、Yの各成分の分離を行なうために、単独駆動、交互駆動、90度の位相差を持つサイン波駆動などがあるが、本実施例では、後述するように90度の位相差を持つ方形波が用いられる。

これらのウォブリング用の駆動信号のレベルと

9

42、44の各出力側は、光ヘッド22の傾き駆動機構24の入力側に接続されている。

他方、上述したX、Yの各信号ホールド回路34、36の入力側には制御回路46のホールド出力側が接続されており、X、Yの駆動信号発生回路48、50の入力側にも制御回路46の駆動出力側が接続されている。これらの駆動信号発生回路48、50の出力側は、一方においてX、Yの成分演算回路30、32の入力側に各々接続されており、他方において切り換えスイッチ38、40の他の入力側に各々接続されている。更に、切り換えスイッチ38、40の切り換えは制御回路46によって行なわれるようになっており、光ディスク20の回転は、スピンドルモータ52によって行なわれるようになっている。

以上の各部のうち、傾き駆動機構24は、後述するように、ウォブリング動作時には光ヘッド22を強制的に傾き駆動するとともに、記録、再生動作時には光ヘッド22の傾き調整制御を行なうものである。

8

しては、光ヘッド22の強制的傾きに対して発生する収差成分が検出できる程度でよく、極端に収差量が増加しないようなレベルとする。例えば、±0.25°程度の傾きとなるように設定が行なわれる。また、ウォブリングの周期は、傾き駆動機構24、収差発生分検出回路28の応答特性を考慮して、例えば数Hz程度に設定される。

次に、収差発生分検出回路28は、光ヘッド22の光電変換検出信号から、光ディスク20に対する光ヘッド22の傾きに起因して発生するコマ収差によるRF信号の劣化を検出するものである。このヘッド傾きに起因するRF信号の劣化としては、変調度悪化、ジッタ悪化、クロストーク悪化などがあるが、本実施例では、ジッタ量の変化が検出されるようになっている。

ところで、ジッタとディスク傾角とは、例えば第3図及び第4図に示すように、2乗比例の関係にある。これらの図の(B)には、X、Yの各方向の傾角変化に対するジッタ変化が各々示されている。なお、これらの図の(A)には、同様の場合の

10

R F 信号エンベロープ変化が示されている。これらの図からジッタ変化と R F 信号エンベロープ変化とを比較すると、同量の傾角変化に対してジッタの方が変化の割合が数倍大きく、測定には都合がよいことが分かる。

次に、X、Y の成分演算回路 30、32 は、収差発生分検出回路 28 によって検出された収差から、X、Y の各成分を演算するもので、同期検波回路として作用するものである。上述したように、傾き駆動機構 24 には、ウオブリング時に傾き制御アンプ 42、44 から各々駆動信号が入力される。このため、光ヘッドの強制的な傾角変化は、X、Y 方向成分が合成されたものとなっている。このため、検出されるジッタの変化も X、Y 成分が合成されたものとなる。

そこで、X 成分演算回路 30 では、X 駆動信号に同期した位相検波が行なわれ、ジッタの X 方向成分が検出されるようになっている。他方、Y 成分演算回路 32 では、X 駆動信号に対して 90 度シフトした Y 駆動信号に同期した位相検波が行な

1 1

「OFF」を繰り返すこととなり、光ヘッド 22 の +、- の各方向成分が抵抗 30c、30d を介してコンデンサ 30e、30f に各々蓄積され、積分が行なわれることとなる。そして、これらの積分値は、抵抗 30g、30h を各々介して演算増幅器 30i に各々入力され、ここで各積分値の差分が求められる。すなわち、光ヘッド 22 の + 方向の傾動によって生じたジッタ成分積分値と一方向の傾動によって生じたジッタ成分積分値との差が X 傾き信号として出力されることとなる。なお、Y 成分演算回路 32 についても同様である。

次に、信号ホールド回路 34、36 は、以上のようにして生成された X、Y の各傾き信号を、制御回路 46 から入力される制御信号に基づいて各々保持するものである。

次に、第 7 図のタイムチャートを参照しながら、以上のような実施例の全体的動作について説明する。まず、同図の時刻 T1 において通常の記録、再生動作モードからウオブリング動作モード

1 3

われ、ジッタの Y 方向成分が検出されるようになっている。そして、更に、これらの演算回路 30、32 では、後述するように検波信号の積分演算が行なわれ、その結果が傾き制御量として出力されるようになっている。

第 5 図には、かかる成分演算回路 30 の回路構成例が示されている。同図のように、ジッタ入力側にはスイッチング用 FET 30a、30b が各々設けられている。例えば、ウオブリング時ににおいて、第 6 図 (A) に示すように光ヘッド 22 の X 方向傾動が行なわれ、このときの X 方向のジッタ変化は、同図 (B) のようになったとする。このジッタ変化を検出するために、同図 (C)、(D) に各々示されている +、- のゲートパルスが駆動信号発生回路 48 から入力された駆動信号（同図 (A) に相当）に基づいて生成される。

これらの +、- のゲートパルスは、上述したスイッチング用 FET 30a、30b のゲートに各々印加される。すると、スイッチング用 FET 30a、30b は交互に「ON」

1 2

に移行すると、制御回路 46 の制御信号に基づいて切り換えスイッチ 38、40 が切り換えられて、X、Y の駆動信号発生回路 48、50 の出力側が傾き制御アンプ 42、44 の入力側に接続され、信号ホールド回路 34、36 のリセットが行なわれる（同図 (G)、(H) 参照）。

この状態で、駆動信号発生回路 48、50 からウオブリングのための X、Y 駆動信号が各々出力され（同図 (B)、(C) 参照）、傾き駆動アンプ 42、44 で増幅されて傾き駆動機構 24 に入力される。傾き駆動機構 24 では、入力された X、Y 駆動信号に基づいて第 2 図に示した方向に光ヘッド 22 の強制的な傾動が行なわれる。

他方、収差発生分検出回路 28 では、光ヘッド 22 から入力された R F 信号に基づいて、収差による信号の劣化分ないし変動分の検出が行なわれる。検出された信号の劣化分は、X、Y の各成分演算回路 30、32 に各々入力される。これらの成分演算回路 30、32 では、第 5 図、第 6 図で説明したようにして駆動信号に同期した成分検出

1 4

と積分演算が行なわれる。

a. 光ヘッド 22 に傾きがないとき

最初に、光ヘッド 22 のビームが光ディスク 20 に対して略垂直に入射している場合について説明する。この場合に収差発生分検出回路 28 で検出される合成ジッタ成分は、第 7 図 (D) に示すようになる。

まず、X 成分についてみると、 $-X$ の傾動が行なわれている時刻 T_2 、 T_4 間の信号積分値 $ST_{2,4}$ と、 $+X$ の傾動が行なわれている時刻 T_4 、 T_6 間の信号積分値 $ST_{4,6}$ とが一致している。これから、X 方向については光ヘッド 22 が略垂直となっていることが分かる。このため、信号ホールド回路 34 に X 傾き信号は出力されない。

次に、Y 成分についてみると、 $-Y$ の傾動が行なわれている時刻 T_1 、 T_3 間の信号積分値 $ST_{1,3}$ と、 $+Y$ の傾動が行なわれている時刻 T_3 、 T_5 間の信号積分値 $ST_{3,5}$ とが一致している。これから、Y 方向についても光ヘッド 22 が

15

よって生ずるジッタ信号積分値 $ST_{3,5}$ とが一致している。これから、Y 方向については光ヘッド 22 が略垂直となっていることが分かる。このため、信号ホールド回路 36 に Y 傾き信号は出力されない。

c. 光ヘッド 22 が $+\Delta X$ 及び $-\Delta Y$ の傾きをもっているとき

次に、光ヘッド 22 のビームが光ディスク 20 に対してウオプリングによる強制的な傾きの他に、 $+\Delta X$ 及び $-\Delta Y$ の傾きをもっている場合について説明する。この場合に収差発生分検出回路 28 で検出される合成ジッタ成分は、第 7 図 (F) に示すようになる。

まず、X 成分についてみると、 $-X$ の傾動によって生ずるジッタ信号積分値 $ST_{2,4}$ と、 $+X$ の傾動によって生ずるジッタ信号積分値 $ST_{4,6}$ とは一致せず、 $ST_{2,4} < ST_{4,6}$ の関係となる。このため、両者の差が X 成分演算回路 30 で演算され、X 傾き信号として信号ホールド回路 34 に出力される。

17

略垂直となっていることが分かる。このため、信号ホールド回路 36 に Y 傾き信号は出力されない。

b. 光ヘッド 22 が $+\Delta X$ の傾きをもっているとき

次に、光ヘッド 22 のビームが光ディスク 20 に対してウオプリングによる強制的な傾きの他に $+\Delta X$ の傾きをもっている場合について説明する。この場合に収差発生分検出回路 28 で検出される合成ジッタ成分は、第 7 図 (E) に示すようになる。

まず、X 成分についてみると、 $-X$ の傾動によって生ずるジッタ信号積分値 $ST_{2,4}$ と、 $+X$ の傾動によって生ずるジッタ信号積分値 $ST_{4,6}$ とは一致せず、 $ST_{2,4} < ST_{4,6}$ の関係となる。このため、両者の差が X 成分演算回路 30 で演算され、X 傾き信号として信号ホールド回路 34 に出力される。

他方、Y 成分については、 $-Y$ の傾動によって生ずるジッタ信号積分値 $ST_{1,3}$ と、 $+Y$ の傾動に

16

他方、Y 成分についてみると、 $-Y$ の傾動によって生ずるジッタ信号積分値 $ST_{1,3}$ と、 $+Y$ の傾動によって生ずるジッタ信号積分値 $ST_{3,5}$ とは一致せず、 $ST_{1,3} > ST_{3,5}$ の関係となる。このため、両者の差が Y 成分演算回路 32 で演算され、Y 傾き信号として信号ホールド回路 34 に出力される。

以上のような十分な積分演算による傾き信号の生成出力後の適宜のタイミングで、制御回路 46 から制御信号が信号ホールド回路 34、36 に各々出力され、X、Y 傾き信号のホールドが行なわれる（同図 (G)、(H) 参照）。更に制御回路 46 による制御信号に基づいて、X、Y 駆動信号発生回路 48、50 の駆動信号出力が停止されるとともに（同図、(C) 参照）、切り換えスイッチ 38、40 が切り換えられて、信号ホールド回路 34、46 の出力側が傾き制御アンプ 42、44 の入力側に接続されることとなる。

これによって、ウオプリングの動作モードから通常の動作モードに移行し、信号ホールド回路

18

34、36に各々ホールドされているX、Y傾き制御信号に基づく光ヘッド22の傾き制御が行なわれる。そして、かかる制御後の状態で、光ディスク20に対する情報の記録、再生が行なわれるようになる。なお、光ヘッド22が $-\Delta X$ 、 $+\Delta Y$ の傾きをもっている場合も同様である。

次に、第8図を参照しながら、実際の装置におけるウオプリング動作のタイミングについて説明する。例えば、音楽ソースのCDの場合には、同図(A)に示すようにプログラム間に無音状態が存在することが多い。このような場合には、かかる無音状態中に上述したウオプリングの動作が行なわれる(同図(B)参照)。無音状態は、例えば光ヘッド22の出力のサブコード中にあるAタイムを判別することで検出することができる。

光ディスク20に損みがあると、光ヘッド22には、曲の再生に伴う半径方向の移動によってX、Y傾きが各々発生する(同図(C)、(D)参照)。かかるヘッド傾きは、まず、時刻T10~T11の無音時間におけるウオプリング

19

(3) 光ヘッドがディスクの外周側から内周側に移動することによって発生する傾きに対しても、良好に調整を行なうことができ、かかる内外周移動時の機械的寸法差に起因する特性の悪化が防止できる。

(4) 更に、傾き調整の自動化を図ることができるので、生産性の向上を図ることができる。

なお、本発明は、何ら上記実施例に限定されるものではなく、例えば、検出した傾きの方向と傾き駆動機構の調整方向とが一致しない場合には、適宜の座標変換ないしベクトル変換を行なうようにすればよい。

また、傾き制御を、X、Yの両方向について行なうか、いずれか一方についてのみ行なうも任意である。

その他、回路構成は、同様の作用を奏するように種々設計変更可能であり、本発明にはこれらのものも含まれる。

[発明の効果]

以上説明したように、本発明によれば、光ヘッ

で検出調整され、この時刻T11の時点でX、Y傾きはなくなる。次に、第2曲目が再生されて光ヘッド22が光ディスク20の半径方向に更に移動すると、それに伴ってX、Y傾きが各々発生する。しかし、これらのX、Y傾きは、同様に時刻T12~T13のウオプリングで検出されてその調整が行なわれるので、第3曲目の再生時には光ヘッド22は再びX、Y傾きのない状態となる。

以上のように、本実施例によれば、次のような効果がある。

(1) 光ヘッドに強制的な傾きを与え、これによって発生するヘッド検出信号のジッタ成分を傾きの変化に同期して検出することとしたので、ディスク、ヘッド間のヘッド傾きの程度を良好な精度で検出して最良傾角制御を行なうことができる。

(2) 従来のように、傾角センサを用いる必要がない。また、傾角センサ付きの再生装置であっても、その生産工程などで絶対的な最良ヘッド角を求める方法として使用できる。

20

ドに強制的な傾きを与えるとともに、これによって生ずる信号のジッタ変動を利用して光ヘッドの傾き検出を行なうこととしたので、傾角センサを用いることなく、良好な精度で傾き検出を行なうことができるという効果がある。

4. 図面の簡単な説明

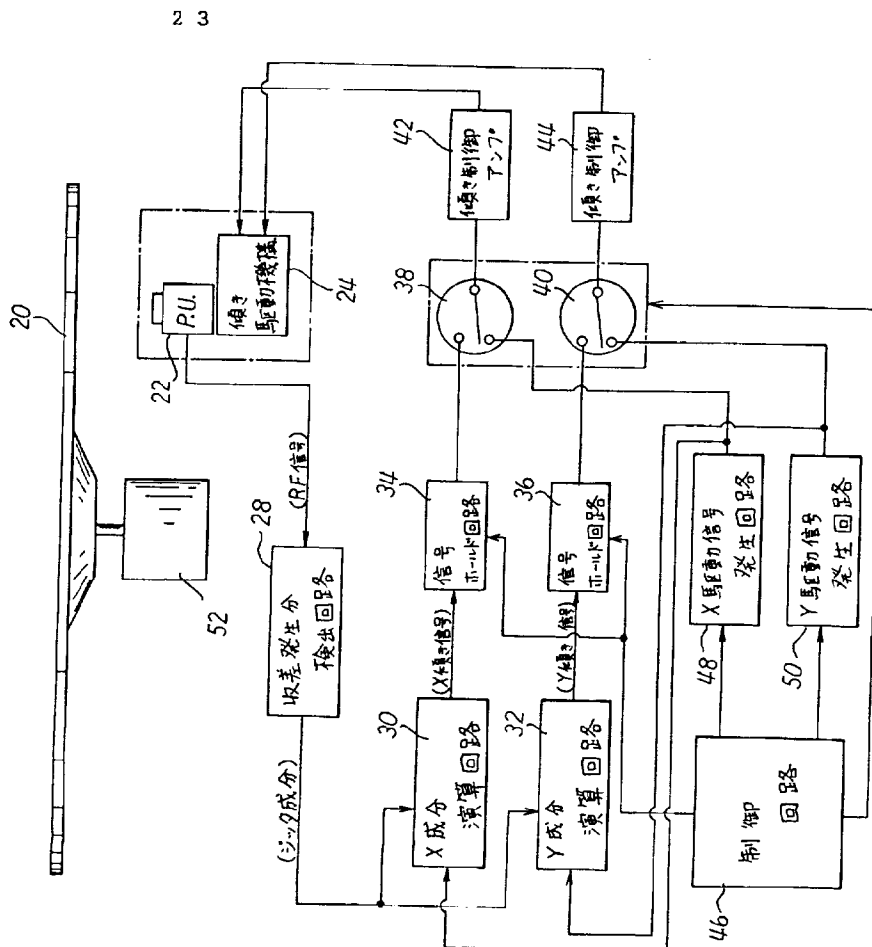
第1図は本発明にかかる光ヘッドの傾き検出装置の一実施例を示す構成図、第2図は前記実施例における光ヘッドの傾き駆動機構の作用を示す説明図、第3図及び第4図は光ヘッドのウオプリングによるRF信号及びジッタ成分の変化を示すグラフ、第5図は前記実施例における成分演算回路の構成例を示す回路図、第6図は第5図の回路の作用を示すタイムチャート、第7図及び第8図は本実施例の動作を示すタイムチャート、第9図は第1の従来例を示す説明図、第10図は第2の従来例を示す構成図である。

20…光ディスク、22…光ヘッド、24…傾き駆動機構、28…収差発生分検出回路、30…X成分演算回路、32…Y成分演算回路、34、

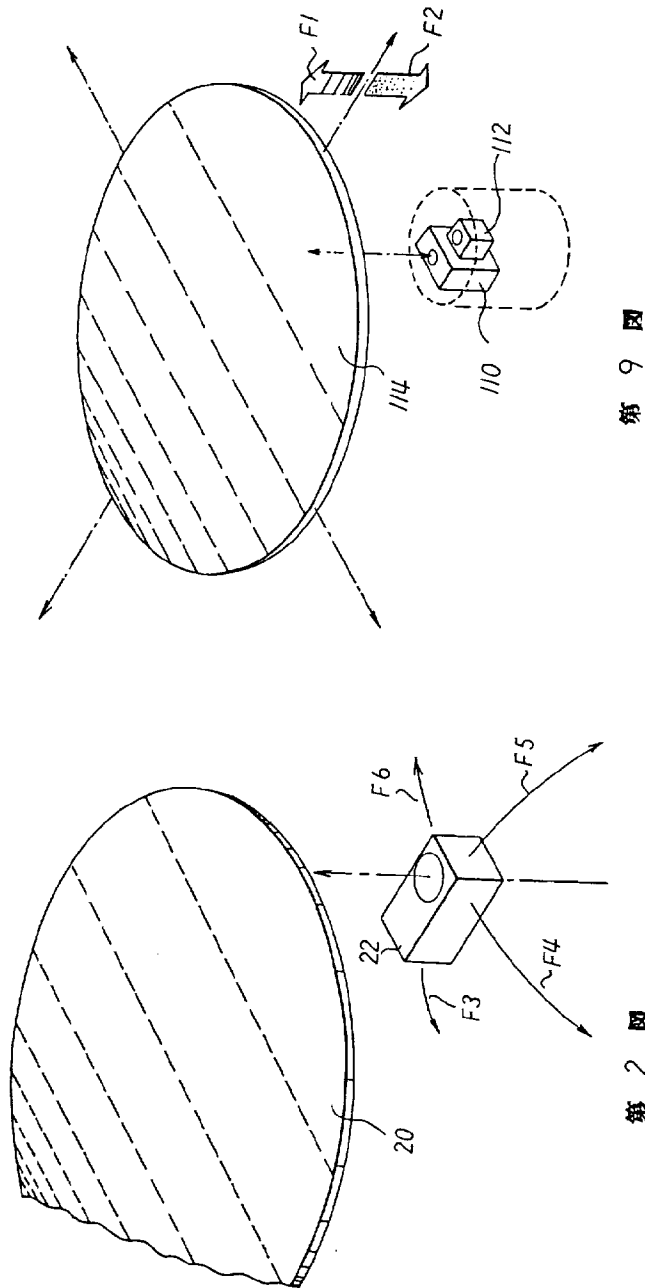
36…信号ホールド回路、38、40…切り換え
スイッチ、46…制御回路、48、50…駆動信
号発生回路。

特許出願人 日本ビクター株式会社

代理人 弁理士 梶原康彦

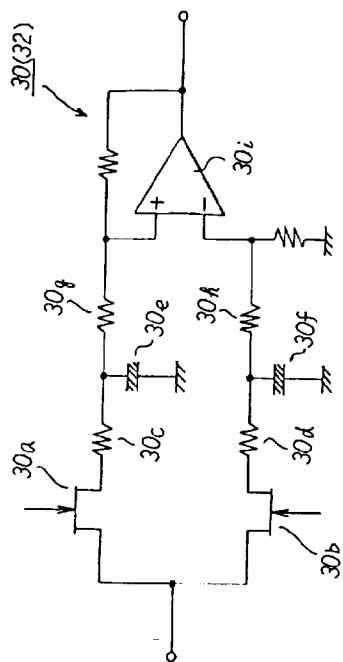


第 1 図

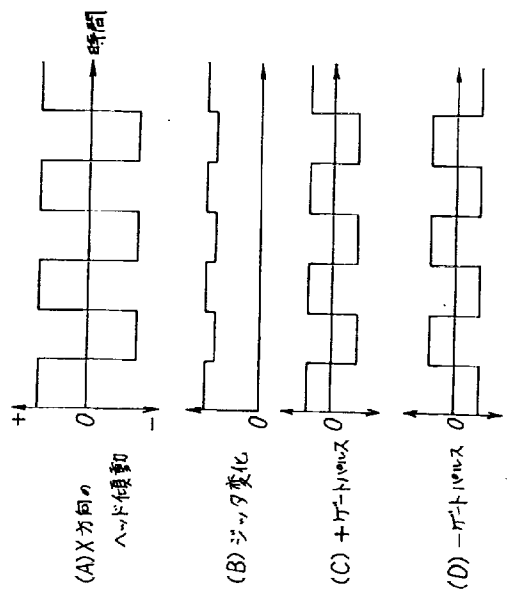


第 9 図

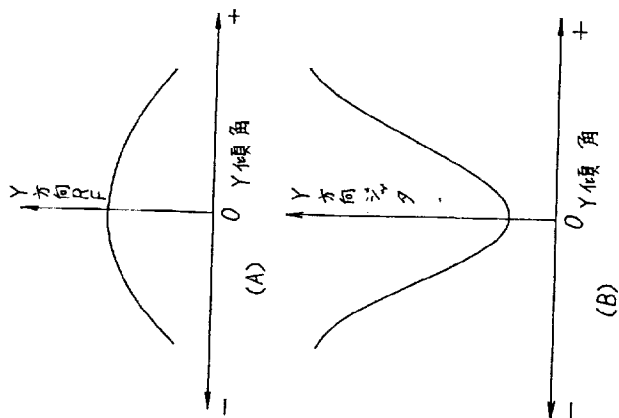
第 2 図



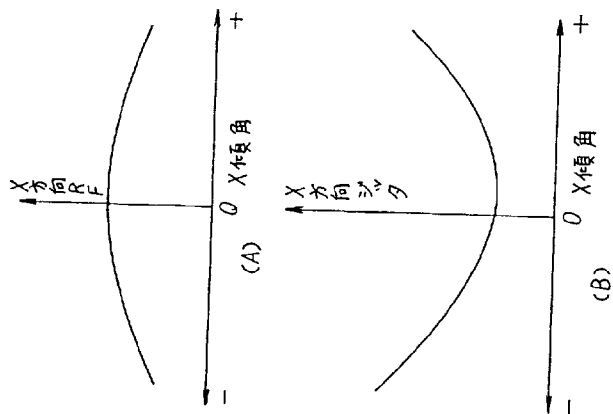
第 5 図



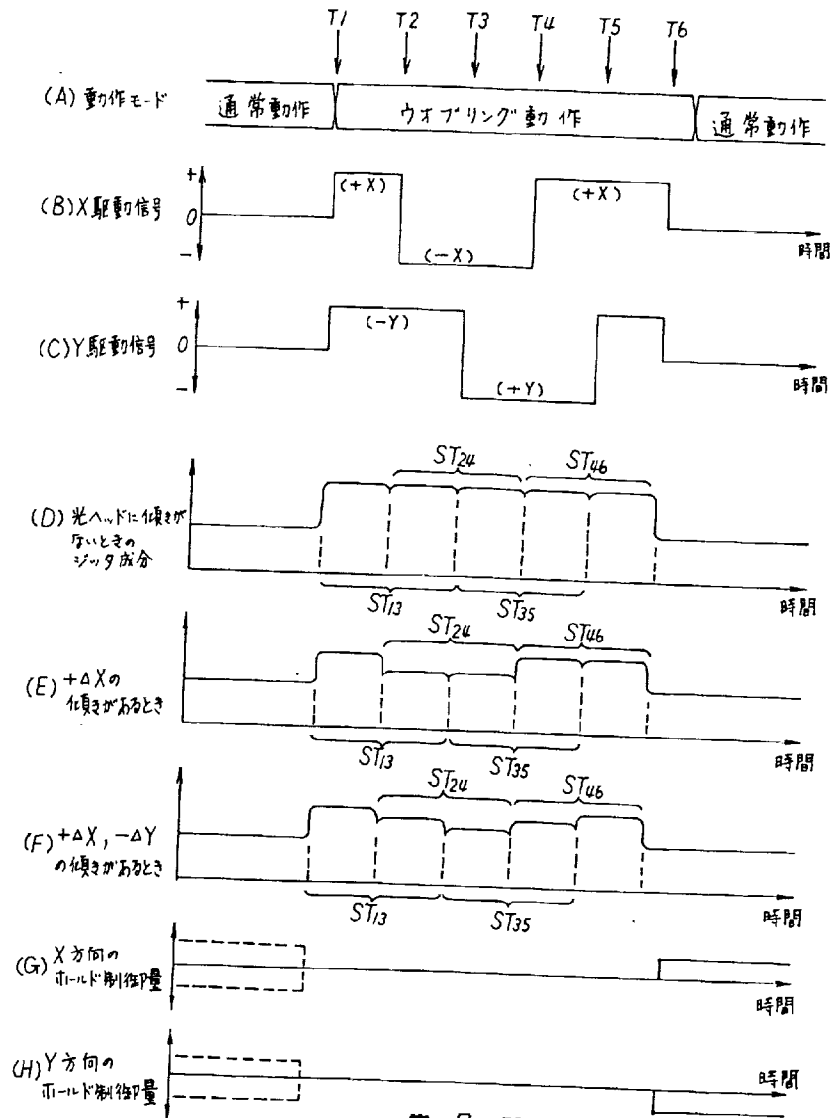
第 6 図



第 4 図



第 3 図



第 7 図

